

(19) Japanese Patent Office (JP)

(11) Laid-Open Japanese Patent Application (Kokai) Number: S62-287560

(12) Unexamined Patent Application Gazette (A)

(43) Laid-Open Publication (Kokai) Date: December 14, 1987

(51) Int. Cl.⁴ Identification code · JPO file number

H01J 43/02 6680-5C

9/24 A-6680-5C

Request for examination: Not requested

Number of inventions: 1

(Total 4 pages)

(54) Title of the Invention: Method for manufacturing a photomultiplier tube

(21) Application number: S62-134989

(22) Date of filing: June 1, 1987

Priority claim

(31) 8607967

(32) June 3, 1986

(33) France (FR)

(72) Inventor: Gilbert Eschard

Rue Denis Cordonnier 23, Brive la Gaillarde, 19100, France

(71) Applicant: NV Philips Gloeilampenfabriken

Groenewoudsweg 1, 5621 BA Eindhoven, Netherlands

(74) Representative: Akihide Sugimura, Patent attorney (and one other)

Specification

1. Title of the invention

Method for manufacturing a photomultiplier tube

2. Claims

1. A method for manufacturing a photomultiplier tube (10) having a proximity multiplier element, the photomultiplier tube comprising a tube body (20), a photocathode (30) vapor-deposited on a window (31) sealed at a first end (21) of the tube body, and an electron multiplier element (40) provided at a small distance from the photocathode (30), wherein the photomultiplier tube (10) is provided with sliding means (50) for the electron multiplier (40) parallel to the axis (22) of the tube body (20); the sliding means is formed integrally with the tube (10) and is provided with abutting means (53) situated in the proximity of the window (31); the electron multiplier (40) is provided with means (60) for remote soldering of this electron multiplier to the sliding means (50); and wherein, in a first step, the tube (10) is sealed and deaerated and the electron multiplier (40) is positioned at a distance from the window (31) of the order of the diameter of the window; in a second step, the compositions of the photocathode are evaporated by means of an evaporator (70) provided at a certain distance from the window; in a third step, the electron multiplier is moved by sliding along the sliding means (50) until abutting the abutting means (53); and in a fourth step, the electron multiplier (40) is fixed in a predetermined position in the proximity of the photocathode (30) by remote soldering the electron multiplier to the sliding means (50) using said remote soldering means (60).

2. The method as claimed in claim 1, wherein said sliding means (50) are rods, one end of each of the rods being soldered to a base (6) of the tube (10), the other end (52) of each of the rods being provided with the abutting means (53).

3. The method as claimed in claim 1 or 2, wherein said remote soldering means (60) are metallic eyelets which can be fused under the effect of a laser beam.

⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-287560

⑤ Int.Cl.⁴H 01 J 43/02
9/24

識別記号

府内整理番号

6680-5C
A-6680-5C

④公開 昭和62年(1987)12月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 4 頁)

③発明の名称 光電子増倍管の製造方法

②特願 昭62-134989

②出願 昭62(1987)6月1日

優先権主張 ②1986年6月3日③フランス(FR)④8607967

②発明者 ジルベル・エスシャール フランス国19100 ブリーブ ラ ジエラード リュド
ー

ウニ コルドニエール23

①出願人 エヌ・ベー・フィリップス・フルーランペ オランダ国5621 ベーアー アイントーフエン フルーネ
ンフアブリケン
バウツウエツハ1

④代理人 弁理士 杉村 晓秀 外1名

明細書

1. 発明の名称 光電子増倍管の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 管本体(20)と、該管本体の第1先端部(21)に封止させる窓(31)に蒸着される光電陰極(30)と、該光電陰極から僅かに離れた個所に設けられる電子増倍素子(40)とを具えている近接増倍素子を有する光電子増倍管(10)を製造する方法において、光電子増倍管(10)に管本体(20)の軸線(22)に対し平行に電子増倍器(40)用の摺動手段(50)を設け、該摺動手段を管(10)と一緒に形成すると共に該摺動手段に前記窓(31)の近傍に位置付けられる衝合手段(53)を設け、電子増倍器(40)には、この増倍器を前記摺動手段(50)に遠隔操縦によりハンダ付けする手段(60)を設け、第1工程では管(10)を封止して排気すると共に電子増倍器(40)を窓(31)からこの窓の直徑程度の距離離して位置させ、かつ第2工程では光電陰極の組成物を、窓から或る距離おいて設けた蒸発

器(70)によって蒸発させ、第3工程では電子増倍器を摺動手段(50)に沿って前記衝合手段(53)に当接するまで摺動させて移動させ、第4工程では前記遠隔操縦ハンダ付手段(60)を用いて電子増倍器(40)を摺動手段(50)に遠隔操縦によりハンダ付けすることにより該電子増倍器を光電陰極(30)の近傍の所定位置に固定させることを特徴とする光電子増倍管の製造方法。

2. 前記摺動手段(50)を棒とし、これらの棒の各一方の先端部を管(10)の基部(6)にハンダ付けし、かつ前記棒の他方の先端部(52)に衝合手段(53)を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の方法。
3. 前記遠隔操縦ハンダ付け手段(60)をレーザビームの作用下で溶融させることのできる金属アイレットとしたことを特徴とする特許請求の範囲第1又は2項のいずれか一項に記載の方法。

FP04-
0144-00W0-HP
04.9.-7
SEARCH REPORT

3. 発明の詳細な説明

本発明は近接増倍素子を有している光電子増倍管を製造する方法に関するものである。

近接増倍素子を有している光電子増倍管や、薄板状の増倍器を有している扁平光電子増倍管や、マイクロチャネルのディスクを有している表示管を製造する任意の方法が解決すべき本質的な問題は、光電陰極を蒸着により構成することにあり、この際、斯種の管では光電陰極と増倍素子か、薄板状増倍器か、又はマイクロチャネル ディスクとの間の距離を極めて狭く、0.2 mm程度としているから光電陰極の構成が困難である。均質な光電陰極を得る良好な蒸着を行わせるには、光電陰極と増倍器との間の距離を少なくとも光電陰極の直径程度とする必要があることは、光電子増倍管を製造する技術から既知である。上述したような困難性を解決するために、例えば互いに分離されているも連通しており、かつ後に排気される2つの区分室の一方に光電陰極の窓を設置し、他方に光電子増倍管の本体を設置することは米国特許第

3,026,163号から既知である。この場合には、光電陰極をその区分室内にて窓に蒸着させ、つぎに活性化させてから他方の区分室に摺動させることにより並進させて、この区分室にて光電陰極を光電子増倍管の本体に合体させ、かつ封止を行なう。斯種の管は実際上、製造装置にて一度に1個の管しか処理できないため、製造が極めて面倒であり、経費も嵩むことは明らかである。さらに、上述したような処理を行なうには非常に熟練したオペレータが絶えず注意を払う必要がある。

本発明の目的は、管本体と、この管本体の第1先端部に封止させる窓に蒸着される光電陰極と、この光電陰極から僅かに離れた個所に設けられる電子増倍素子とを具えている近接増倍素子を有する光電子増倍管を製造することにあって、前記管内に電子増倍素子が存在するも、排気して封止される管の内側そのものに高品質の光電陰極を実現させる方法を提供することにある。

本発明は上記目的達成のために、光電子増倍管に管本体の軸線に対し平行に電子増倍器用の摺動

手段を設け、該摺動手段を管と一緒に形成すると共に該摺動手段に前記窓の近傍に位置付けられる衝合手段を設け、電子増倍器には、この増倍器を前記摺動手段に遠隔操縦によりハンダ付けする手段を設け、第1工程では管を封止して排気すると共に電子増倍器を窓からこの窓の直径程度の距離離して位置させ、かつ第2工程では光電陰極の組成物を、窓から或る距離おいて設けた蒸発器によって蒸発させ、第3工程では電子増倍器を摺動手段に沿って前記衝合手段に当接するまで摺動させて移動させ、第4工程では前記遠隔操縦ハンダ付け手段を用いて電子増倍器を摺動手段に遠隔操縦によりハンダ付けすることにより該電子増倍器を光電陰極の近傍の所定位置に固定させることを特徴とする光電子増倍管の製造方法にある。

本発明によれば、最初は光電陰極から離れた或る位置に電子増倍素子を位置させてから、その電子増倍素子を光電陰極に近い所定位置に移動させるため、管本体の外部にて光電陰極を窓に蒸着させてから、その光電陰極を管本体に封止させるた

めに移動させる手間が省ける。従って、本発明による方法によれば、斯くして製造される近接増倍素子を有する光電子増倍管のコストが著しく低下する。

以下図面につき本発明を説明する。

第1図の断面図は近接増倍素子を有している本発明による光電子増倍管10の製造方法における第1段階を示したものである。この光電子増倍管10は特に、管本体20と、この本体20の第1先端部21に封止した窓31の上に蒸着される光電陰極30と、電子増倍器40とを具えており、電子増倍器40は近接フォーカシングを実現するように光電陰極30から僅かな距離(0.2 mm程度)の個所に設ける必要がある。第1及び2図に示す例における電子増倍器40は「複数の薄板を有する」タイプの増倍器である。光電子増倍管10には管本体20の軸線22に対して平行に電子増倍器40用の摺動手段50を設ける。この摺動手段50は、例えば3本の棒50の各先端51を管本体20の基部6にハンダ付けすることによって管本体20と一緒に形成して実現する。棒50は電

子増倍器10の周囲に設けた通路に通すようとする。棒50は、それらの先端部52に衝合手段53を具えており、これらの衝合手段は窓31の近傍に位置させ、また第1及び2図の例に示す衝合手段53はくぎの頭形状のものとする。さらに、電子増倍器40には、この増倍器を摺動棒50に対して遠隔接続によりハンダ付けする手段60も設ける。第1及び2図に示した場合における前記遠隔接続ハンダ付け手段60は、レーザ放射により溶融される金属アイレット状のものとする。

第1製造工程では、先ず管10を排気し、ついで封止して、電子増倍器40を窓31からこの窓の直径程度離れた個所に置く。この状態における構造が第1図に示したものである。第2工程では、窓31から或る距離において例えば増倍素子40の周囲に配置した蒸発器70によって光電陰極30の組成物を蒸発させる。第1図に示すように、蒸発器70は導線71の上に設けた粒子状のもの（アンチモン、セシウム等）とし、導線71は管の外側から内側に通し、これに電流を流して粒子70を蒸発させるようにす

る。蒸発器70と窓31との間の距離を比較的大きくすることからして、上述したようにして形成される光電陰極30の均一性は良好となる。

第3の製造工程では、例えば重力の作用下で電子増倍器40を棒50に沿って衝合手段53に当るまで摺動させることにより電子増倍器40を第2図に示す位置に移動させる。この際、光電陰極を蒸着形成するのに用いた導線71は、例えばレーザビームの遠隔制御によって予じめ切断しておく。

最後の第4工程では、レーザビーム80によって可融性の金属アイレット60を棒50に遠隔接続によりハンダ付けすることによって電子増倍器40を光電陰極30の近傍における所定位置に固定させる。

第1及び2図に示すように、光電子増倍管10はアノード90及び数個の二次電子増倍管にセグメント化される管を具えており、斯るアノード90は薄板状の増倍器を有する扁平な光電子増倍管の場合には、独立したサブ・アノードに細分して、マルチアノードを構成するようにすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法による第1製造段階における近接増倍素子を有する光電子増倍管の断面図；

第2図は本発明方法による最終製造段階における第1図の光電子増倍管の断面図である。

6…管本体の基部	10…光電子増倍管
20…管本体	21…管本体の第1先端部
22…管本体の軸線	30…光電陰極
31…窓	40…電子増倍器
50…摺動手段	51, 52…棒の先端部
53…衝合手段	
60…遠隔接続ハンダ付け手段	
70…蒸発器	71…導線
80…レーザビーム	90…アノード

